Cours 2

Boulanger Jean-Louis

Décembre 2000

List of Slides

Cours 2

Boulanger Jean-Louis

RATP

Décembre 2000

1 La Méthode B

Introduction et Histoire

La méthode B

1.1 Histoire

La méthode B a été inventée par Jean-Raymond ABRIAL, à partir des travaux de E.W Dijkstra et de C.A.R. HOARE. Le langage B est une évolution du langage Z adapté à une utilisation industrielle et à l'ensemble du cycle de developpement. Les concepts mathématiques qui fondent le langage B est la théorie des ensembles.

Un peu d'histoire

- 1979 - 1981 : La méthode Z est développé lors du séjour de JR Abrial au sein du **Programming Research Group**, il y rencontre Cliff B. Jones le père de VDM.
- 1985 : Caroll Morgan introduit le raffinement
- 1988 - 1991 : JR Abrial développe la méthode B pour le compte de **British Petroleum**
- 1994 - 1995 : Industrialisation de la méthode B et application à METEOR

Pour des raisons à la fois théoriques et pratiques, les types de variables que *B* est capable de manipuler sont relativement restreints.

D'un point de vue théorique, la simplicité (voire la rusticité) des types de variables facilite la construction des preuves. C'est en quelque sorte le « prix à payer » pour être capable de faire les preuves dans le contexte de logiciels très complexes.

D'un point de vue pratique, les méthodes formelles sont appliquées dans le cadre de logiciels critiques ou, pour des raison de sûreté, le logiciel est purement séquentiel et ne manipule que des données primitives (entiers, tableaux ...).

La technique de Hoare est relativement insuffisante parce qu'elle présente plusieures limitations essentielles :

1. Elle ne permet de traiter qu'un ensemble restreint d'instructions de programmation.
2. Elle permet de faire cohabiter les mondes mathématiques et informatique mais elle ne permet pas de déterminer l'un à partir de l'autre.

   Il est donc nécessaire de construire le programme, placer les annotations logiques et vérifier ensuite la cohérence globale !

La méthode B est une méthode formelle

Origine	Succède aux méthodes *Z* et *VDM*
Particularités	Couvre l'intégralité du cycle de développement depuis la spécification jusqu'au code, grâce à un outillage informatique
Diffusion	Essentiellement utilisée dans le secteur ferroviaire (GEC-ALSTHOM, MATRA Transport International)

Application

- Modélisation d’une raffinerie,
- new component for the IBM Customer Information Control System (CICS),
- a case study that is part of a marine diesel-engine monitoring system,
- METEOR et autre système ferroviaire,
- Etude de cas "legislation vieillesse",
- Etude de sécurité du type ITSEC.

1.2 Les concepts de la méthode B

Utilisation des mathématiques pour une construction rigoureuse du logiciel.
B est une méthode formelle orientée modèle :

logiciel = données + propriétés invariantes + services

Processus de raffinement : transformation d'un modèle abstrait en modules concrets, jusqu'au code implantable.

Caractéristique

Quelques caratéristiques de la méthode B :

- **Orientée modèle** : les besoins et le système sont représentés explicitement sous forme de structures mathématiques
- **Séquentielle** : la méthode B ne permet pas de décrire des éléments concurrents mais des systèmes séquentiels ininterruptibles.
- **Orienté Objet** : la méthode B dispose de liens de structuration et de la notion de module (pas de type, mais héritage).

De la méthode de Hoare à B

La méthode B se propose donc de généraliser la démarche exposée selon deux directions fondamentales :

1. introduire de nouvelles instructions et entités permettant de décrire des actions et des systèmes plus abstraits
2. introduire un mécanisme permettant de passer d'une écriture mathématique à une écriture informatique.

L'objectif étant d'obtenir un logiciel correct dès la phase de conception.

The B Book

The B -Book

Assigning Programs to Meanings

J-R Abrial

Cambridge University Press

1996

Références

[1] C. Morgan Deriving programs from specifications Prentice Hall International 1990

[2] Leonardo Bottaci and John Jones. *Formal specification using Z : A modelling approach*. International THOMSON Publishing, 1995.

[3] Susan Stepney Rosalind Barden and David Cooper. *Z in practice*. PRENTICE HALL, 1994.

[4] J.M. Spivey. *La notation Z*. MASSON, PRENTICE HALL, 1994.

[5] Françoise Schlienger Marie-Claude Gaudel, Bruno Marre and Gilles Bernot. *Précis de Génie Logiciel*. MASSON, 1996.